

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-295323

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

G01N 35/10

(21)Application number : 10-100767

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 13.04.1998

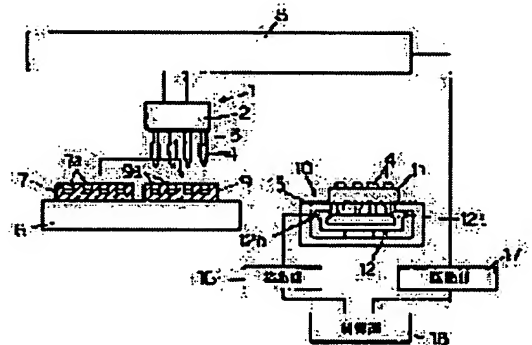
(72)Inventor : HIGUCHI AKIRA
WATABE EIJI
MIYAZAKI NAOKI
YAHIRO KANJI
KURODA KENICHI
KITAHARA HIDEYOSHI
ISHIYAMA KENJI
OGURO TAKASHI

(54) AUTOMATIC DISPENSER AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an automatic dispenser and a method, in which the placement mistake of a dispensing tip can be detected surely.

SOLUTION: In a dispensing method, a dispensing operation is performed while dispensing tips 4 which are placed on lower end parts of dispensing nozzles 3 so as to be freely detachable are being replaced as required. In the dispensing method, a tip rack 11 in which a plurality of unused dispensing tips 4 are arranged is placed on a placement stage 10, and the dispensing tips 4 are placed on the dispensing nozzles 3. After that, the existence of the dispensing tips 4 remaining on the tip rack 11 without being placed on the dispensing nozzles 3 is detected by a detection part 16 while lower end parts of the dispensing tips 4 are used as parts, to be detected, by a detection part 12 provided with a light shielding optical sensor. Thereby, at an early stage before shifting to the suction and discharge operation of a liquid, the existence of the placement mistake of the dispensing tips 4 can be detected surely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.11.2003

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-295323

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 N 35/10

識別記号

F I

G 0 1 N 35/06

G

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-100767

(22) 出願日 平成10年(1998) 4 月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 樋口 朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 渡部 英二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 宮崎 直紀

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

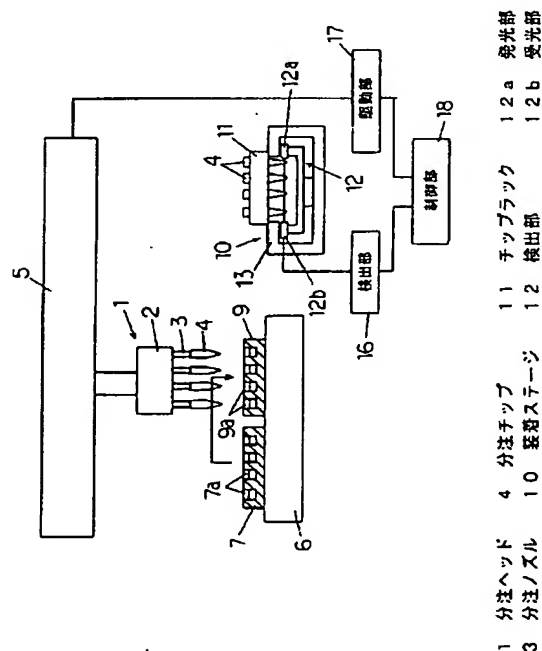
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動分注装置および分注方法

(57) 【要約】

【課題】 分注チップの装着ミスを確実に検出することができる自動分注装置および分注方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 分注ノズル3の下端部に着脱自在に装着される分注チップ4を必要に応じて交換しながら分注作業を行う分注方法において、未使用の分注チップ4が複数個配列されたチップラック11を装着ステージ10に載置し、分注ノズル3に分注チップ4を装着した後に、分注ノズル3に装着されずにチップラック11に残存する分注チップ4の有無を、遮光型の光センサを備えた検出部12により分注チップ4の下端部を検出対象部位として検出部16により検出するようにした。これにより、液体の吸入・吐出動作に移行する前の早い段階で、分注チップ4の装着ミスの有無を確実に検出することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】分注ノズルの下端部に着脱自在に装着される分注チップを必要に応じて交換しながら分注作業を行う自動分注装置であって、未使用の前記分注チップが複数個配列された保持部材を載置してこの分注チップを前記分注ノズルに装着させる装着ステージと、装着動作後に前記分注ノズルに装着されずに前記保持部材に残存する分注チップの有無を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする自動分注装置。

【請求項 2】前記検出手段が、光学的方法で前記残存する分注チップを検出することを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【請求項 3】前記検出手段が、前記保持部材に配列される分注チップの並び方向と平行な光軸を有する光センサを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【請求項 4】前記光軸を、この光軸と直交する方向に前記保持部材に対して相対移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項 3 記載の自動分注装置。

【請求項 5】前記検出手段の検出対象部位が、前記分注チップの前記保持部材の下端部より下方に突出した部分であることを特徴とする請求項 1 記載の自動分注装置。

【請求項 6】分注ノズルの下端部に着脱自在に装着される分注チップを必要に応じて交換しながら分注作業を行う分注方法であって、未使用の前記分注チップが複数個配列された保持部材を装着ステージに載置し、前記分注ノズルに前記分注チップを装着した後に、前記分注ノズルに装着されずに前記保持部材に残存する分注チップの有無を検出手段により検出することを特徴とする分注方法。

【請求項 7】前記検出手段が、光学的方法で前記残存する分注チップを検出することを特徴とする請求項 6 記載の分注方法。

【請求項 8】前記光学的方法が、前記保持部材に配列される分注チップの並び方向と平行な光軸を有する光センサによって分注チップを検出することを特徴とする請求項 7 記載の分注方法。

【請求項 9】前記光軸を、この光軸と直交する方向に前記保持部材に対して相対的に移動させることを特徴とする請求項 8 記載の分注方法。

【請求項 10】前記検出手段の検出対象部位が、前記分注チップの前記保持部材の下端より下方に突出した部分であることを特徴とする請求項 6 記載の分注方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、生化学分野等で検体や試薬の分注に用いられる自動分注装置および分注方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】生化学分野等で行われる試験や分析にお

いて、検体や試薬などの液体を試料容器に小分けして移注する分注操作が行われる。この分注は、分注ノズルによって液体を吸入・吐出することによって行われ、分注ノズルには、通常使い捨ての分注チップが装着される。そして必要に応じて分注チップは新しいものと交換される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】分注チップの装着は、分注ノズルの下端部をピペット形状の分注チップの内部に挿入することにより行われる。ところが、分注チップの分注ノズルの固定は、弾力性を有する樹脂性の分注チップが分注ノズルの下端部を外側から弾性によって締め付けることのみによって行われるため、分注チップの内径寸法のばらつきなどにより、十分な締め付け代が確保されない場合が生じ、この場合には分注チップが正常に装着されずに装着ミスを生じる。

【0004】このような分注チップの装着ミスのまま分注ヘッドを移動させて分注動作を行わせると、分注対象のプレートには分注が行われない部分が発生するため、分注チップの装着ミスは試験結果の信頼性確保上許容されない。従来、単体の分注チップについては、導電性材質の分注チップを用いて導通をチェックすることにより分注チップの存在を確保する方法や、吸引時の圧力を検出してその結果から分注チップの存在を間接的に検出する方法などが用いられていたが、これらの方法を多数の分注チップが装備された分注ヘッドに対して適用することは現実的に不可能に近い。このように、従来の自動分注装置では、分注チップの装着ミスを実際に検出することが困難であるという問題点があった。

【0005】そこで本発明は、分注チップの装着ミスを確実に検出することができる自動分注装置および分注方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の自動分注装置は、分注ノズルの下端部に着脱自在に装着される分注チップを必要に応じて交換しながら分注作業を行う自動分注装置であって、未使用の前記分注チップが複数個配列された保持部材を載置してこの分注チップを前記分注ノズルに装着させる装着ステージと、装着動作後に前記分注ノズルに装着されずに前記保持部材に残存する分注チップの有無を検出する検出手段とを備えた。

【0007】請求項 2 記載の自動分注装置は、請求項 1 記載の自動分注装置であって、前記検出手段が、光学的方法で前記残存する分注チップを検出するようにした。

【0008】請求項 3 記載の自動分注装置は、請求項 1 記載の自動分注装置であって、前記検出手段が、前記保持部材に配列される分注チップの並び方向と平行な光軸を有する光センサを備えた。

【0009】請求項 4 記載の自動分注装置は、請求項 3 記載の自動分注装置であって、前記光軸を、この光軸と

直交する方向に前記保持部材に対して相対移動させる移動手段を備えた。

【0010】請求項5記載の自動分注装置は、請求項1記載の自動分注装置であって、前記検出手段の検出対象部位が、前記分注チップの前記保持部材の下端より下方

【0011】請求項6記載の分注方法は、分注ノズルの下端部に着脱自在に装着される分注チップを必要に応じて交換しながら分注作業を行う分注方法であって、未使用の前記分注チップが複数個配列された保持部材を装着

【0012】請求項7記載の分注方法は、請求項6記載の分注方法であって、前記検出手段が、光学的方法で前記残存する分注チップを検出するようにした。

【0013】請求項8記載の分注方法は、請求項7記載の分注方法であって、前記光学的方法が、前記保持部材に配列される分注チップの並び方向と平行な光軸を有する光センサによって分注チップを検出するようにした。

【0014】請求項9記載の分注方法は、請求項8記載の分注方法であって、前記光軸を、この光軸と直交する方向に前記保持部材に対して相対的に移動させるようにした。

【0015】請求項10記載の分注方法は、請求項6記載の分注方法であって、前記検出手段の検出対象部位が、前記分注チップの前記保持部材の下端より下方に突出した部分であるようにした。

【0016】各請求項記載の発明によれば、分注ノズルに分注チップを装着した後に、分注ノズルに装着されずに保持部材に残存する分注チップの有無を検出することにより、分注チップの装着ミスの有無を確実に検出することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の自動分注装置の側面図、図2は同自動分注装置の検出部の斜視図、図3(a)、(b)は同自動分注装置の検出部の動作説明図である。

【0018】まず図1を参照して自動分注装置の構成を説明する。図1において、分注ヘッド1のノズルホルダ2は、複数の分注ノズル3を備えている。分注ノズル3には分注チップ4が装着されている。分注ヘッド1は移動手段であるXYテーブル5によって水平方向(XY方向)に移動自在となっている。

【0019】分注ヘッド1の可動範囲内には分注ステージ6が配設されている。分注ステージ6上にはリザーバ7およびマイクロプレート9が載置される。分注ヘッド1を移動させて分注ノズル3の位置をリザーバ7の小孔

7a内に挿入した状態で分注ノズル3から吸引することにより、分注チップ4の下端部から小孔7a内の液体を吸入する。次いで分注ヘッド1をマイクロプレート9の上方に移動させ分注ノズル3の位置をマイクロプレート9の小孔9aに位置合せして分注ノズル3を下降させ、分注チップ4の下端部を小孔9a内に挿入した状態で分注ノズル3から吐出することにより、分注チップ4内に吸入された液体を小孔9a内に吐出する。

【0020】また、分注ヘッド1の可動範囲内には分注チップ4の装着ステージ10が設けられており、装着ステージ10には分注チップ4の保持部であるチップラック11が載置されている。チップラック11は、多数の分注チップ4を垂直姿勢で分注ノズル3の配列に対応した位置に格納する。分注チップ4が除去された分注ヘッド1を装着ステージ10上に位置させ、分注ノズル3の位置を合わせた状態で分注ヘッド1を下降させることにより、分注ノズル3の下端部には新しい分注チップ4が装着される。

【0021】次に図2を参照して検出手段である分注ノズルの検出部12について説明する。図2において、装着ステージ10の載置台13に載置されたチップラック11の下方には、分注ノズルの検出部12が配設されている。検出部12は発光部12aおよび受光部12bより構成された遮光型の光センサを備えており、光センサの光軸aがチップラック11の下端から下方に突出した分注チップ4の下端部に位置するような高さ位置に配設されている。また光センサ12の光軸aは、チップラック11に保持されている分注チップ4の並び方向と平行になっており、発光部12aから照射される光を受光部12bで受光することにより、分注チップ4の1つの並びにおいて、いずれかの分注チップ4が光軸a上に存在するか否かを検出部16にて検出する。検出された結果は制御部18に送られ、制御部18は検出結果に応じて駆動部17を介してXYテーブル5に分注チップ4の再装着動作や廃棄動作などの所定動作を行わせる。

【0022】発光部12aおよび受光部12bは、移動手段としての可動テーブル15に装着されたブラケット14に取付けられ、可動テーブル15を駆動することにより、光軸aは光軸aと直交する水平方向にチップラック11に対して相対移動し、チップラック11の分注チップ4の各並び列について分注チップ4の有無を検出する。

【0023】この自動分注装置は上記の様に構成され、以下動作を説明する。図1において、装着ステージ10には図外のストック部から、未使用の分注チップ4を保持したチップラック11が搬送されて載置される。次いで、予め使用済の分注チップ4が既に取外された分注ヘッド1をチップラック11上に位置させ、分注ノズル3の位置を分注チップ4に合わせる。そして図3(a)に示すように分注ヘッド1を下降させて、分注ノズル3の

下端部を分注チップ4に挿入する。これにより、分注チップ4は分注ノズル3に装着される。この後、図3

(b)に示すように分注ヘッド1を上昇させるが、このとき、分注チップ4の寸法のばらつきにより、分注チップ4が分注ノズル3に正常に装着されず、チップラック11に残存する場合がある。

【0024】このような残存チップを検出するため、光センサの光軸aの位置を分注チップ4各列の位置に一致させる。発光部12aから光を照射し受光部13bの受光量を計測することにより、光軸a上に、すなわちチップラック11に残存する分注チップ4の有無を検出部16が検出する。そして可動テーブル14を駆動して光軸aを順次分注チップ4の各列位置に移動させることにより、分注ノズル3に装着されずにチップラック11に残存する分注チップ4を全ての分注チップ4の列について検出する。

【0025】このとき、光軸aはチップラック11の下端部から下方に突出する分注チップ4の下端部に位置するように検出対象部位が設定されているので、分注チップ装着後分注ヘッド1が上昇を開始した直後に、当該装着動作において分注ノズル3への分注チップ4の装着ミスの有無を検出することができる。このようなタイミングで早期に装着ミスを検出することにより、装着ミスのまま分注動作に移行して無駄な動作時間を発生することなく、以下に述べるようないくつかの選択肢の中から実際の状況に最も適した処置を選択することができるという利点がある。

【0026】まず、分注チップ4の品質精度が保証されており、装着ミスの原因が分注チップ4以外にあると考えられるような場合には、そのまま分注ヘッド1を再度下降させる再装着動作を行わせる。これにより、残存した分注チップ4の再装着を行うことができる。ここで所定回数装着ミスが繰り返し発生すれば分注チップ不良として新たなチップラックと交換される。

【0027】また分注チップ4に寸法のばらつきが存在することが明白で、ある頻度で装着ミスが生じることが明らかな場合には、最初の装着動作で装着ミスが生じたならば直ちに分注チップ4の寸法不良とみなして、当該動作時の分注チップ4を全て廃棄し新たなチップラック11と取り替える動作を選択することも可能である。

【0028】もちろん、装着ミスと判定された分注ヘッ

ド1に対して作業者がチェックを行い、人手によって分注チップ4の装着ミスを是正するような処置をしてもよい。いずれの場合も、装着ミスに対する処置が液体の吸入・吐出動作に移行する前であることから、部分的に分注ヘッド未装着のまま液体を吸入・吐出させて試料として採用できないプレートを発生させることなどの、装着ミスに起因する資材的あるいは時間的な無駄を最小限に軽減することができる。

【0029】この装着ミスチェック工程にて、チップラック11に分注ノズル4の残存が検出されないならば、分注ノズル3には全て正常に分注チップ4が装着されたと判定され、分注ヘッド1を分注ステージ6に移動させ、そこでマイクロプレート9に対して分注が行われる。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、分注ノズルに分注チップを装着した後に、分注ノズルに装着されずに保持部材に残存する分注チップの有無を検出するようにしたので、分注チップの装着ミスの有無を液体の吸入・吐出動作に移行する前の早い段階で確実に検出することができ、装着ミスに起因する資材的あるいは時間的な無駄を最小限に軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態の自動分注装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態の自動分注装置の検出部の斜視図

【図3】(a)本発明の一実施の形態の自動分注装置の検出部の動作説明図

(b)本発明の一実施の形態の自動分注装置の検出部の動作説明図

【符号の説明】

1 分注ヘッド

3 分注ノズル

4 分注チップ

10 装着ステージ

11 チップラック

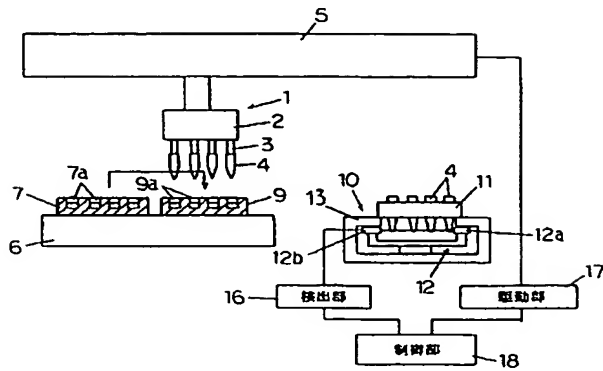
12 検出部

12a 発光部

12b 受光部

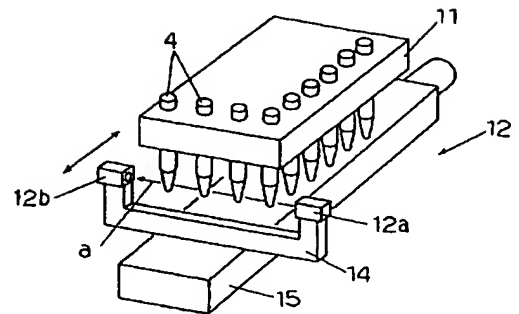
15 可動テーブル

【図 1】



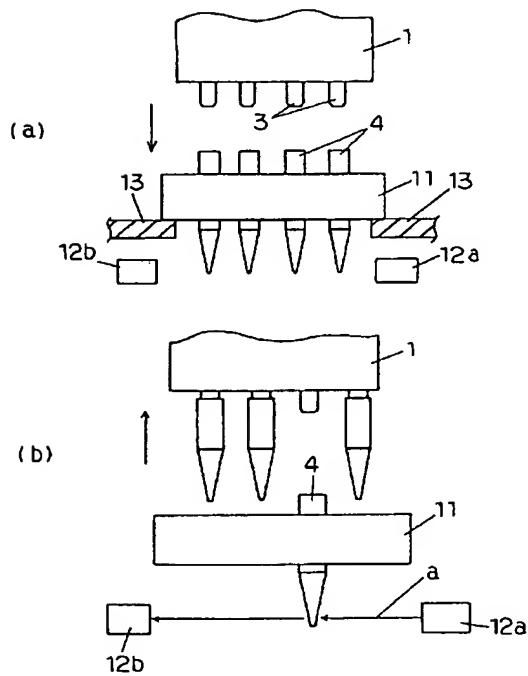
- | | | | |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1 分注ヘッド | 4 分注チップ | 11 チップラック | 12 a 発光部 |
| 3 分注ノズル | 10 装着ステージ | 12 検出部 | 12 b 受光部 |

【図 2】



15 可動テーブル

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 八尋 寛司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 黒田 健一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 北原 秀吉
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 石山 健二
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 大黒 隆
05 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内